

协同设计 workflow 管理系统的 Java Mail 通信技术

郭 磊¹, 周德俭¹, 刘电霆^{1,2}

(1. 桂林工学院 电子与计算机系, 广西 桂林 541004;

2. 西安电子科技大学 机电工程学院, 陕西 西安 710071)

摘要:随着 CIMS 工程的不断发展和推广, 协同设计和工作流技术的联系越来越紧密, 在协同设计中采用 workflow 管理技术, 可以减少业务过程中间环节的人为因素, 提高活动之间的协调和控制的效率, 从而达到企业协同设计过程效率的最大化, 而 workflow 管理系统必须建立在适当的通信基础之上来实现项目参与者之间的通信; 在分析异地协同设计 workflow 过程模型和通信协议的基础上, 根据异地协同设计的特点, 利用 Java Mail 实现异地协同设计中 workflow 管理系统的通信, 展现了用 Java Mail 解决此类问题的便捷性。

关键词:通信; Java Mail; 工作流; 协同设计

中图分类号: TP311.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)05-0006-03

Research on Java Mail Communication Technology of Workflow Management System of Cooperative Design

GUO Lei¹, ZHOU De-jian¹, LIU Dian-ting^{1,2}

(1. Dept. of Electronic & Computer, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China;

2. College of Electronic Machinery Engineering, Xidian University, Xi'an 710071, China)

Abstract: With the CIMS further developing and extending, the connection between the cooperative design and the workflow technology is more and more tight. Uses the workflow management technology in the cooperative design, may simplify the service process middle link the human factor, enhances between active the coordination and the control efficiency, thus achieved the maximization on enterprise overall service process efficiency. But the workflow management system working must base on appropriate communications in order to realize the communication between project participator. Based on workflow process model of distributed cooperative design and communication protocols, according to characteristic of distributed cooperative design, by using of Java Mail to realize communications of workflow management system in distributed cooperative design. displayed convenient and rapid using Java Mail to resolve this kind of problem.

Key words: communications; Java Mail; workflow; cooperative design

0 引言

现代产品的复杂性使产品开发需要多人的协作和参与, 产品和产品开发的社会性要求人们能在全球范围内组织和利用资源来快速推出新产品。异地协同设计就是地域分散的一个群体借助计算机及其网络技术, 共同协调与协作来完成一项任务^[1]。工作流提出的目的是通过将工作分解成定义良好的任务、角色, 按照一定的规则和过程来执行这些任务, 并对它们进行监控, 达到提高办事效率, 降低生产成本, 提高企业生产经营管理水平和企业竞争力的目标。由于协同设计

和工作流技术的产生背景和应用对象不同, 所以一开始并没有把两者联系在一起, 但是随着 CIMS 工程的不断发展和推广, 它们的联系变得越来越紧密。

工作流的运行必须要有底层的通信基础结构的支持, 也就是说, 工作流管理系统必须要建立在适当的底层通信基础之上, 以便实现执行工作流所需要的分布计算环境。比如, CORBA, DCOM, Java 都是可以选择的, 目前工作流系统的通信方式主要有 3 种: 浏览器、手机和 EMAIL。例如, 当服务器端的工作流引擎发布任务分配信息时, 相关人员可以通过浏览器浏览自己的任务分配信息, 可以通过手机接收到有关任务分配的短信, 可以在 EMAIL 信箱里读到有关分配信息的邮件^[2]。

文中针对异地协同设计的特点, 利用 Java Mail 实现异地协同设计中 workflow 系统的通信。

收稿日期: 2007-08-19

基金项目: 广西科技计划重点项目(桂科计 0630005-8)

作者简介: 郭 磊(1982-), 男, 硕士研究生, 研究方向为计算机应用技术、先进制造技术。

1 Java Mail 概述

Java Mail 是 Java 对电子邮件处理的延伸, Java Mail API 是一种可选的、能用于读取、编写和发送电子消息的包(它提供和通讯协定无关的 Java 解决方案, 可以处理各种 EMAIL 格式, 包括 IMAP、POP、SMTP, 以及 MIME 和其他和 Internet 相关的讯息通讯协定^[3]。它类似于 Eudora、Pine 及 Microsoft Outlook 这些邮件程序。其主要目的不是像发送邮件或其他邮件传输代理(Mail Transfer Agent, MTA)类型的程序那样用于传输、发送和转发消息。换句话说, 用户可以与 MUA(Mail User Agent)类型的程序交互, 以阅读和撰写电子邮件, MUA 依靠 MTA 处理实际的发送任务。

Java Mail API 的结构本身证明了它的开发者的基本目标之一——软件开发的工作量应该取决于应用程序本身的复杂程度以及开发者所要求的控制程度。换句话说, Java Mail API 尽可能地保持简单, 你会发现该 API 是在应用程序中加入健壮的邮件/通讯支持的简单工具。

2 协同设计中的 workflow 过程模型

workflow 过程模型是指 workflow 的过程逻辑, 是概念级上给出业务过程的抽象表示, 它包括组成 workflow 的所有活动以及活动之间的依赖关系, 还要对活动间所传递的信息、活动的执行实体及活动所需要的资源等进行描述^[4]。核心部分是描述活动及活动间的关系, 即需要执行哪些活动、按什么顺序执行。

目前 workflow 建立过程模型的方法可以说是多种多样, 有活动网络、Petri 网、UML 活动图及面向 Web 的建模语言等。

计算机支持的协同设计是一个以基于过程为主的群体协作模型, 它贯穿于一个设计项目或是任务的始终, 根据其特点, 将协同设计 workflow 过程模型以图 1 表示。

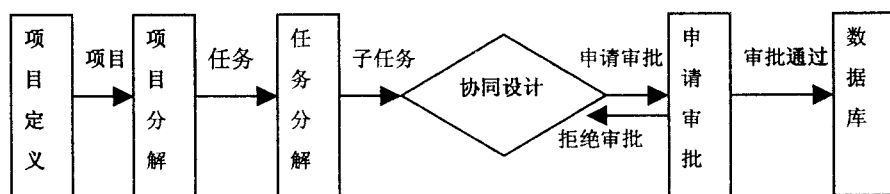


图 1 协同设计 workflow 过程模型

在这个过程模型中的每一步还应该各种设计资源的调用, 其中人也是一种资源, 他可以保证 workflow 的自动跳转, 只有用户完成当前任务后, 任务才会转到下一步, 这就涉及到任务分配的通知, 利用 Java Mail 能很好地解决这个问题。

3 协议与安全

3.1 Java Mail 中的协议

Java Mail API 使用 4 种人们常用的协议: SMTP, POP, IMAP, MIME。理解这些协议的基本原理有助于理解如何使用 Java Mail API。如果选用的协议不支持某种功能, 那么 Java Mail API 也无法在其上添加这种功能^[5]。

下面结合在实际中的应用来分析这四种协议:

(1) SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): 电子邮件从客户机传输到服务器或从某一个服务器传输到另一个服务器使用的传输协议, 是请求/响应协议, 命令和响应都是基于 ASCII 文本, 并以 CR 和 LF 符结束。邮件服务器中就包含了一个 SMTP 服务器, 你可以理解成它就是你日常生活中寄信人的当地邮局。

(2) POP (Post Office Protocol): 目前绝大多数电子邮件程序使用 POP3 协议 (POP 协议的第 3 个版本) 接收邮件程序, 通过该协议, 电子邮件客户端程序可以登录到电子邮件服务器上接受电子邮件。POP3 协议是一种脱机模型的协议, 当客户端查询并下载电子邮件后, 客户端就与服务器端断开连接, 用户在客户端可以随意地删除、修改邮件的内容。邮件服务器中就包含了一个 POP 服务器, 你可以理解成它就是你日常生活中收信人的当地邮局。

(3) IMAP (Internet Message Access Protocol): 顾名思义, 主要提供的是通过 Internet 获取信息的一种协议。与上面提到的 POP 协议相比 IMAP 同样提供了方便的邮件下载服务, 让用户能进行离线阅读, 但 IMAP 能完成的却远远不只这些。首先, IMAP 提供的摘要浏览功能可以让你在阅读完所有的邮件到达时间、主题、发件人、大小等信息后才作出是否下载的决定。也就是说, 你不必等所有的邮件都下载完后才知道究竟邮件里都有些什么。如果你根据摘要信息就可以决定某些邮件对你毫无用处, 你就可以直接在服务器上把这些邮件删除掉。

(4) MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions): 一般译作“多用途的网络邮件扩充协议”, 它可以传送多媒体文件, 在一封电子邮件中附加各种格式文件一起送出。现在

它已经演化成一种指定文件类型 (Internet 的任何形式的消息: E-mail, Usenet 新闻和 Web) 的通用方法。在使用 CGI 程序时你可能接触过 MIME 类型, 其中有一行叫作 Content-type 的语句, 它用来指明传递的就是 MIME 类型的文件 (如 text/html 或 text/plain)。

3.2 安全

这里提到的安全,不是指传统的邮件密码安全,而是邮件能快速、准确、无延时地到达参与协同设计的用户邮箱,并且让邮件服务器只接收和发送特定 IP 地址和用户的 Java Mail 邮件。不管用户处在 Internet 还是在局域网中,为了达到安全要求,都应该配置自己的 Java Mail 邮件服务器。可以把装有 Linux 操作系统的计算机配置成邮件服务器(包括 SMTP 服务器和 POP 服务器),并在配置文件里动态地设置合法的 IP 地址和用户帐号,这样可以保证邮件服务器只接收和发送参与协同设计的用户的邮件。

4 设计与实现

以 Jbpm workflow 引擎为 workflow 系统通信的基础。Jbpm 是一个具有很大灵活性和扩展性的轻量级 workflow 管理系统,它对 workflow 过程的描述是在流程定义文件 processdefinition.xml 里。Jbpm 的一个重要方面是在 processdefinition 中包含了事件的执行(action)。Action 是当事件发生时执行的程序代码。在三种事件类型中可以指定 action,它们是:执行跃迁,进入结点,离开结点。在 processdefinition.xml 中定义如下:

```
<node name="Definition">
  <event type="node-leave">
    <action name="send Mail" class="cnm.collaboration.Cnode" />
  </event>
  <transition name="break" to="break" />
</node>
```

上面的代码意思是在协同设计完成后,会触发名为 send Mail 的事件,事件的执行代码是在类 cnm.collaboration.Cnode 中定义的。这时,根据过程模型,需要通知申请审批的负责人有申请审批的任务分配给他,所以现在在 Cnode 类中的 ActionHandler 中写执行发送邮件的代码。用 Java Mail 来实现邮件的自动发送。以下是 Java Mail API 的程序代码:

```
String Email = (String)session.getAttribute("Email");
//得到任务责任人的 Email
```

以下是用 Java Mail 来进行邮件发送:

```
Properties props = new Properties();
Session sendMailSession;
Transport transport;
sendMailSession = Session.getInstance(props, null);
props.put("Mail.smtp.host", "smtp.XX.com"); //确定 smtp 服务器的地址
props.put("Mail.smtp.auth", "true");
Message newMessage = new MimeMessage(sendMailSession);
```

```
newMessage.setFrom(new InternetAddress("××@XX.com")); //系统邮箱
newMessage.setRecipient(Message.RecipientType.TO, new InternetAddress(Email));
newMessage.setSubject("subject1"); //设置邮件的标题
newMessage.setSentDate(new Date()); //设置发送日期
newMessage.setText("breakTask....."); //写邮件内容
transport = sendMailSession.getTransport("smtp");
newMessage.saveChanges();
transport.connect("smtp.XX.com", "××", "password"); //连接 smtp 服务器
transport.send(newMessage);
transport.close(); //发送结束
```

5 测试

以项目发起人的身份登录异地协同设计的工作流管理系统,如图 2 所示。在项目定义界面里定义项目,如图 3 所示;在定义完项目信息后,点击确定,工作流程自动转到下个节点任务,并同时后台的 Java Mail 程序会以电子邮件的形式通知在项目定义中的项目负责人有任务分配给他,在前台会弹出一个邮件发送进度框,告诉用户邮件发送情况,以确保邮件安全的发送,如图 4 所示;邮件里有项目的详细信息和任务分配,项目负责人看到邮件后会登录 workflow 管理系统完成自己的任务,之后流程节点又会自动转到下个节点,后台程序同样以邮件形式通知相应的任务负责人,直到整个工作流程的结束。

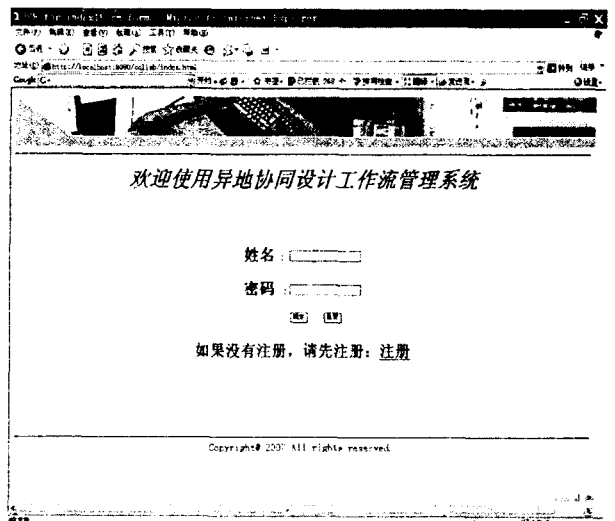


图 2 用户登录界面

6 结束语

利用 Java Mail 能容易地解决异地协同设计中 workflow 管理系统的通信问题,当遇到系统异常、workflow (下转第 11 页)

决小样本、非线性及高维模式识别问题中可以考虑使用多类 SVM 分类器,它是在统计学习理论的 VC 维理论和结构风险最小化基础上,根据有限的样本信息在模型的复杂性和学习能力之间寻求最佳折衷的方法,目的是通过对有限样本的学习,得到最好的推广能力。SVM 是解决两类问题的算法,而笔迹鉴别是一个多类分类问题,通过“一对多”的思想构建多个两类分类器,将多类问题转化为两类问题来处理。

本系统使用的是由印度著名统计学家 Mahalanobis 提出的“混合马氏距离”^[5]。混合马氏距离定义:设 x, y 是服从均值为 μ , 协方差矩阵为 Σ 的总体 π 中抽取的样本,则总体 π 内两点 x 与 y 之间的马氏距离定义为:

$$D(x, y) = [(x - y)' \Sigma^{-1} (x - y)]^{\frac{1}{2}}$$

定义点 x 与总体 π 之间的马氏距离:

$$D(x, \pi) = [(x - \mu)' \Sigma^{-1} (x - \mu)]^{\frac{1}{2}}$$

设母体 π_1 和 π_2 的均值向量分别为 μ_1 和 μ_2 , 协方差矩阵为 Σ_1 和 Σ_2 , 今给定一个个体 x , 要判断 x 来自哪一个母体, 首先计算 x 到母体 π_1 和 π_2 的马氏距离 $D(x, \pi_1)$ 与 $D(x, \pi_2)$, 然后进行比较, 若 $D(x, \pi_1) \leq D(x, \pi_2)$, 则判定 x 属于 π_1 , 否则判定 x 来自 π_2 , 即判别准则为:

$$x \in \begin{cases} \pi_1 & D(x, \pi_1) \leq D(x, \pi_2) \\ \pi_2 & D(x, \pi_2) < D(x, \pi_1) \end{cases}$$

5 结 语

本系统由维吾尔文字自身的特点出发,在预处理中采用整行分割,以行为单位进行归一化,同时以右边界对齐,符合维吾尔文的书写规则。特征抽取采取了文本独立的 Gabor 变换方法来提取笔迹图像的全局特征。经过分析对比,分类器采用 Mahalanobis 提出的“混合马氏距离”能够提供更多更有效的鉴别信息。

参考文献:

- [1] 张猛余, 仲 秋, 姚绍文. 手写体数字识别中图像预处理的研究[J]. 微计算机信息, 2006, 22(6-1): 256-258.
- [2] 何 斌, 马天宇, 王运坚, 等. Visual C++ 数字图像处理[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [3] 刘 宏, 李锦涛. 基于 SVM 和纹理的笔迹鉴别方法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2003, 15(12): 1479-1484.
- [4] 刘成林, 刘迎建, 戴汝为. 基于多通道分解与匹配的笔迹鉴别研究[J]. 自动化学报, 1997, 23(1): 56-62.
- [5] 赵永健, 袁胜忠, 王洪润. 基于笔迹的身份鉴别[J]. 计算机工程与应用, 2006, 42(33): 195-197.
- [6] 王凤岭, 刘连芳, 蒋宗礼, 等. 离线手写体笔迹鉴别方法研究[J]. 计算机工程与设计, 2006, 27(14): 2581-2584.

(上接第 8 页)

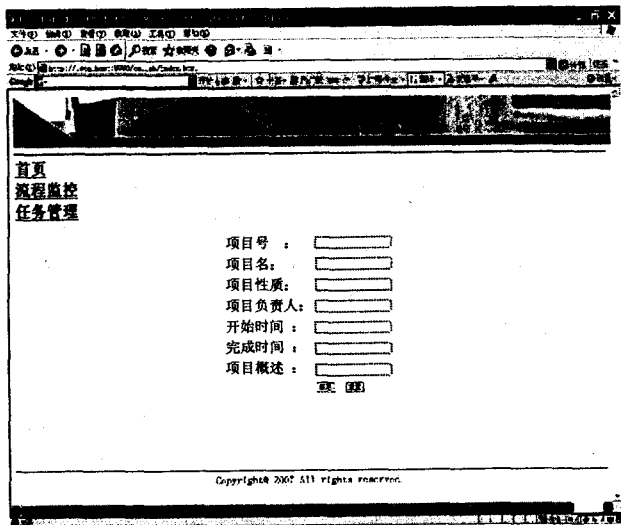


图 3 项目定义界面

变更、项目或任务催促等时,也可以利用 Java Mail 发送有关信息,这样的话,所有用户随时随地都可以与整个 workflow 管理系统紧密相连。Java Mail 是用 Java 技术实现,所以可以应用到不同的操作系统,有很好的移植性;但是在实际应用中还有些不成熟,下一步将对其安全性、容错性和可靠性进行更深入的研究。

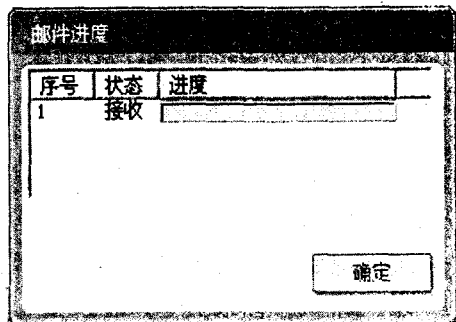


图 4 发送邮件进度框

参考文献:

- [1] 史美林. 计算机支持的协同工作理论与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000.
- [2] 胡艳军, 陈 浩, 钱亚东, 等. 基于 WEB 和移动通信技术的工作流管理系统[J]. 制造业自动化, 2004, 26(7): 1-3.
- [3] Campione M, Walrath K, Huml A. The Java Tutorial[M]. [s. l.]: Prentice Hall PTR, 2000.
- [4] 范玉顺. 工作流管理技术基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [5] Loia V, Senatore S, Sessa M I. Soft Computing - A Fusion of Foundations, Methodologies and Application[J]. Soft Computing, 2002, 6(5): 348-356.